

Санкт-Петербургский государственный университет
Факультет прикладной математики - процессов управления
Кафедра моделирования энергетических систем

Звягинцева Александра Александровна

Магистерская диссертация

**Количественная оценка синергетического
эффекта на примере российских нефтяных
компаний**

Направление 01.04.02 «Прикладная математика»

Магистерская программа «Математическое и информационное
обеспечение экономической деятельности»

Заведующий кафедрой,
доктор физ.-мат. наук,
профессор

Захаров В. В.

Научный руководитель,
доктор физ.-мат. наук,
профессор

Колбин В. В.

Санкт-Петербург

2017

Содержание

Введение	4
Обзор литературы	6
Глава 1. Теоретические аспекты принятия управленческих решений .	10
1.1. Методы дискриминантного анализа банкротства предприятия	10
1.2. Нечеткий метод анализа банкротства предприятия	14
1.3. Метод дисконтированных денежных потоков для оценки си- нергетического эффекта	18
1.4. Нечеткий метод оценки синергетического эффекта	22
Глава 2. Комплексная оценка сделок слияния	24
2.1. Исходные данные	24
2.2. Анализ риска банкротства ПАО «Лукойл», ПАО «Роснефть», ПАО «Башнефть»	25
2.3. Анализ риска банкротства предприятия с помощью нечеткого метода	29
2.4. Оценка синергетического эффекта с помощью метода дискон- тированного денежного потока	37
2.5. Оценка синергетического эффекта с помощью нечеткого метода	42
Выводы	46
Список литературы	49
Приложение 1	55
Приложение 2	57
Приложение 3	58

Введение

Исследователи давно отметили, что для достижения основной цели компании — получения прибыли, — недостаточно ведения стабильной деятельности. Одним из основных факторов успеха является рост и поддержание конкурентоспособности даже при неустойчивой макроэкономической ситуации. В условиях мировой неопределенности необходимо принимать грамотные и обоснованные управленческие решения относительно стратегии развития компании.

В последние несколько лет стратегия слияний и поглощений становится наиболее популярным способом достичь роста компании за счет синергетического эффекта, однако зачастую ожидаемый эффект не достигается. Поэтому необходимо проводить тщательный предварительный анализ, используя количественные методы.

Для обоснованных управленческих решений необходимо провести комплексный финансовый анализ. Первая часть исследовательской работы посвящена оценке риска банкротства предприятия пятью методами дискриминантного анализа и с помощью нечеткого алгоритма. Далее рассматривается стоимостная оценка эффекта синергии на примере сделок слияния российских нефтяных компаний. В работе рассмотрены количественные методы, разработан метод оценки синергетического эффекта на основе нечетких представлений.

Объект исследования: оценка синергетического эффекта, получаемого от сделок слияний.

Предмет исследования: процесс принятия управленческих решений на примере российских нефтяных компаний.

Цель исследования: разработка количественного метода оценки си-

нергетического эффекта.

В соответствии с целью исследования в работе поставлены следующие задачи:

- исследование и применение методов анализа банкротства предприятий;
- исследование математических методов количественной оценки синергетического эффекта от сделок слияний;
- разработка и применение нечеткого метода оценки синергетического эффекта от сделок слияний;
- стоимостная оценка синергетического эффекта на примере сделок слияния российских нефтяных компания (ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл» и ПАО «Башнефть»).

Обзор литературы

В соответствии с поставленной целью, в работе рассматриваются методы количественной оценки риска банкротства компаний, оценки синергетического эффекта, проводится разработка нечеткого метода для измерения эффекта синергии.

Первые исследования по предсказанию корпоративных банкротств появились 1960-е годы. В 1966 году появилась работа Вильяма Бивера [1], он предложил использовать для предсказания банкротств анализ относительных показателей. В 1968 году была опубликована работа Эдварда Альтмана [2], в которой автор применил линейный дискриминантный анализ. Модель Альтмана получила наиболее широкое применение на практике. Многие авторы (Спрингейт, Таффлер [3], Лис) в своих работах расширяли и улучшали существующую модель Альтмана.

Современные исследователи также опираются на работу Альтмана, они строят аналогичные модели для отдельных отраслей, регионов.

Далее Мартин [4] и Олсон [5] предложили использовать для анализа финансовой стабильности компании пробит- и логит- модели. Также Олсон впервые предложил оценивать вероятность банкротства на два года вперед.

Издано множество статей, в которых рассматривается применение метода опорных векторов, генетических алгоритмов, нейронных сетей, различных комбинаций подходов для анализа риска банкротства. Однако у всех предложенных методов имеются свои недостатки.

Ученые Азиз и Дар в своей работе "Predicting corporate bankruptcy: where we stand?" [6] привели статистику частоты применения в научных статьях разнообразных моделей анализа банкротства предприятия. Был сделан вывод, что 64% исследователей используют статистические моде-

ли (дискриминантный анализ, логит- и пробит- модели), 25% — модели с применением искусственного интеллекта, 11% — теоретические модели.

Исследования, рассматривающие вопросы анализа банкротства, регулярно публикуются в научных журналах таких, как *Computational Economics* [7], *Journal of the Operational Research Society* [8] и многих других [9, 10, 11].

Использование бурно развивающихся сейчас методов нечеткого анализа для предсказания банкротства началось недавно, российские ученые положили начало этому направлению [12, 13, 14].

Что касается самой нечеткой логики, развитие теории нечетких множеств началось с публикации в 1965 году статьи математика Лютфи Заде [15]. Он расширил традиционное определение множества, предположив, что характеристическая функция принадлежности может принимать значения не только 0, 1, но и в промежутке. Появилось большое количество теоретических работ, наиболее известны — публикации Д. Дюбуа и А. Прада [16], Р. Ягера [17]. Однако, активное использование теории нечетких множеств на практике началось в середине 70-х годов, когда Э. Мамадани [18] разработал первый контроллер на основе нечеткой логики.

В наше время теория нечетких множеств широко применяется в различных областях знаний: в экономике, социологии, лингвистике и т. д. Данная теория получила еще большее применение с развитием технологий искусственного интеллекта.

В современных журналах в большом количестве статей для экономического анализа используются алгоритмы теории нечетких множеств [19, 20, 21, 22, 23]. Данная область имеет широкие перспективы дальнейшего развития.

Все чаще руководство компаний для развития бизнеса выбирают стратегию слияний и поглощений. Критерием эффективности сделки становится появление синергетического эффекта. Вопрос количественной оценки синергетического эффекта является очень актуальным на сегодняшний день.

Исследованию синергетического эффекта посвящено много книг, статей. Основными работами, на которые опираются финансовые аналитики по всему миру для оценки эффективности сделок слияния и поглощения, являются книги Асвата Дамодарана «Инвестиционная оценка» [24], Ричарда Брейли, Стюарта Майерса и Франклина Аллена «Принципы корпоративных финансов» [25]; Тома Коупленда и др. «Оценка компаний» [26].

В перечисленной литературе исследователи опираются на метод дисконтированных денежных потоков, который обладает рядом недостатков. Поэтому исследователи продолжают работать над разработкой количественных методов оценки синергетического эффекта.

В наиболее авторитетных научных журналах (Journal of Applied Finance [28], Journal of Management [29], International Review of Financial Analysis [30] и других [31, 32, 33, 34]) регулярно выходят статьи, посвященные исследованиям синергетического эффекта.

Среди исследований российских ученых, занимающихся данной тематикой, можно выделить работы А. Г. Грязновой и М. А. Федотовой [35], И. Д. Аникиной [36], Е. С. Федоровой [37].

Тенденции российского рынка слияний и поглощений за каждый год публикуются в исследованиях консалтинговых компаний, наиболее полные отчеты представляет компания KPMG [38].

Для расчетов использовалась бухгалтерская и финансовая отчет-

ность компаний «Лукойл» [39], «Роснефть» [40], «Башнефть» [41]; данные из периодического издания корпорации «Лукойл» «Справочник аналитика» [42]; аналитические данные из системы Блумберг-терминал компании Bloomberg.

Глава 1. Теоретические аспекты принятия управленческих решений

1.1. Методы дискриминантного анализа банкротства предприятия

Наиболее часто на практике для количественного анализа риска банкротства предприятия применяется метод дискриминантного анализа, который заключается в следующем:

1. Выбираются N финансовых показателей предприятия, которые больше других влияют на возможность банкротства предприятия.
2. В N -мерном пространстве строится гиперплоскость, которая наилучшим образом отделяет финансово устойчивые предприятия от компаний – банкротов. Уравнение гиперплоскости записывается в виде: $Z = \sum_{i=1}^n \alpha_i K_i$, где α_i — весовые коэффициенты, K_i — значения финансовых показателей по которым производится оценка.
3. С помощью параллельного переноса получаются пороговые значения Z_1, Z_2 для выделения трех областей: при $Z < Z_1$ — высокий риск банкротства; $Z_1 < Z < Z_2$ — зона неопределенности, необходим дополнительный анализ; $Z > Z_2$ — риск банкротства низок.

Пятифакторная модель Альтмана для компаний, чьи акции котируются на бирже

В 1968 году Эдвард Альтман использовал метод дискриминантного анализа, описанный выше, для анализа риска банкротства предприятий США. Выборка состояла из 66 компаний (33 банкрота и 33 финансово

устойчивых компаний). Модель показала точность 95% (63 предприятия были правильно классифицированы).

Формула для расчета риска банкротства в соответствии с пятифакторной моделью Альтмана:

$$Z = 1,2K_1 + 1,4K_2 + 3,3K_3 + 0,6K_4 + K_5$$

В этой модели для оценки степени риска банкротства используются следующие показатели:

K_1 — отношение оборотного капитала к сумме активов;

K_2 — отношение нераспределенной прибыли к сумме активов;

K_3 — отношение операционной прибыли к сумме активов;

K_4 — отношение рыночной стоимости акций к заемному капиталу;

K_5 — отношение выручки с продаж к сумме активов.

Пороговые значения в данной модели: 1,81; 2,67. При $Z < 1,81$ — высокая вероятность банкротства, $Z > 2,67$ — низкая.

В дальнейшем учеными были предложены другие методы на основе дискриминантного анализа. В работе приведены наиболее используемые на практике. Это модели Таффлера, Лиса, Спрингейта, Альтмана для развивающихся рынков.

Модель Лиса

$$Z = 0,063K_1 + 0,092K_2 + 0,057K_3 + 0,001K_4$$

K_1 — отношение оборотного капитала к сумме активов;

K_2 — отношение нераспределенной прибыли к сумме активов;

K_3 — отношение операционной прибыли к сумме активов;

K_4 — отношение рыночной стоимости акций к заемному капиталу.

При $Z < 0,037$ высокая вероятность банкротства.

Модель Таффлера

$$Z = 0,53K_1 + 0,13K_2 + 0,18K_3 + 0,16K_4$$

K_1 — прибыли от продаж / краткосрочные обязательства;

K_2 — оборотные активы / (краткосрочные обязательства + долгосрочные обязательства);

K_3 — долгосрочные обязательства / общая сумма активов;

K_4 — общая сумма активов / выручка от продаж.

При $Z < 0,2$ — высокая вероятность банкротства, $Z > 0,3$ — низкая.

Модель Спрингейта

$$Z = 1,03K_1 + 3,07K_2 + 0,66K_3 + 0,4K_4$$

K_1 — оборотный капитал / сумма активов;

K_2 — нераспределенная прибыль / сумма активов;

K_3 — прибыль до налогообложения / текущие обязательства;

K_4 — прибыль до налогообложения / сумма активов.

При $Z < 0,862$ — высокая вероятность банкротства.

Модель Альтмана для развивающихся рынков

$$Z = 6,56K_1 + 3,26K_2 + 6,72 + 1,05K_4$$

K_1 — оборотный капитал / сумма активов;

K_2 — нераспределенная прибыль / сумма активов;

K_3 — прибыль до налогообложения / текущие обязательства;

K_4 — прибыль до налогообложения / сумма активов.

При $Z < 1,1$ — высокая вероятность банкротства, $Z > 2,6$ — низкая.

Основными недостатками рассмотренных методов исследователи считают:

- недостаточную обоснованность выбора коэффициентов;
- отсутствие различий модели между отраслями, региональной дифференциации;
- «статичность» модели, детерминированные веса показателей и значений Z_1, Z_2 .

1.2. Нечеткий метод анализа банкротства предприятия

Нечеткие описания в структуре метода анализа риска банкротства появляются в связи с неуверенностью эксперта, которая возникает в ходе различного рода классификаций. Например, часто эксперт не может провести черту между низким и средним значением параметра.

Приведем некоторые базовые понятия теории нечетких множеств, которые будут использоваться для анализа в дальнейшем [43].

Нечеткое множество — некоторое подмножество A универсального множества U , состоящее из упорядоченных пар $\{u, \mu_A(u)\}$, где $u \in U$, $\mu_A(u)$ — степень принадлежности элемента U подмножеству A .

Функция $\mu_A: U \rightarrow [0, 1]$ называется *функцией принадлежности* нечеткого подмножества A .

Носителем $SuppA$ нечеткого подмножества A называется множество всех точек в U , имеющих ненулевую степень принадлежности. $SuppA = \{u \in U | \mu_A(u) > 0\}$.

Чаще всего на практике применяются треугольные и трапецевидные функции принадлежности.

Треугольная функция принадлежности задается аналитически следующим образом:

$$f(u, a, b, c) = \begin{cases} 0, & u \leq a, \\ \frac{u-a}{b-a}, & a \leq u \leq b, \\ \frac{c-u}{c-b}, & b \leq u \leq c, \\ 0, & c \leq u, \end{cases}$$

a, b, c — некоторые действительные числовые параметры, причем $a \leq b \leq c$.

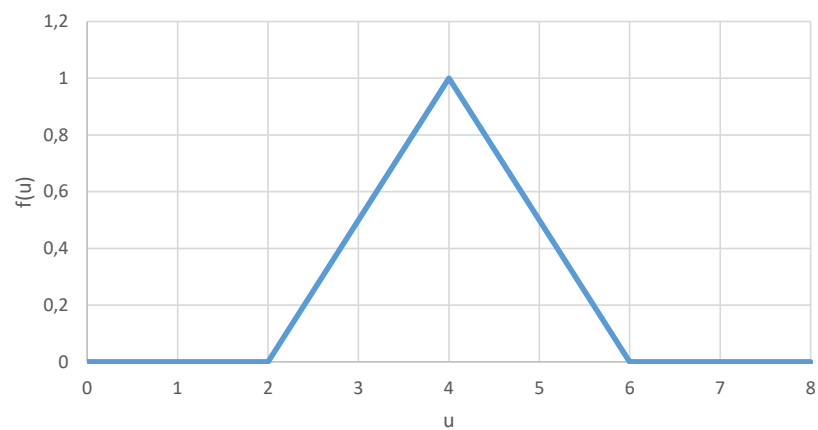


Рис. 1: Треугольная функция принадлежности

Трапецевидная функция принадлежности задается аналитически следующим образом:

$$f(u, a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & u \leq a, \\ \frac{u-a}{b-a}, & a \leq u \leq b, \\ 1, & b \leq u \leq c \\ \frac{d-u}{d-c}, & c \leq u \leq d, \\ 0, & d \leq u, \end{cases}$$

a, b, c, d — некоторые действительные числовые параметры, причем $a \leq b \leq c \leq d$.

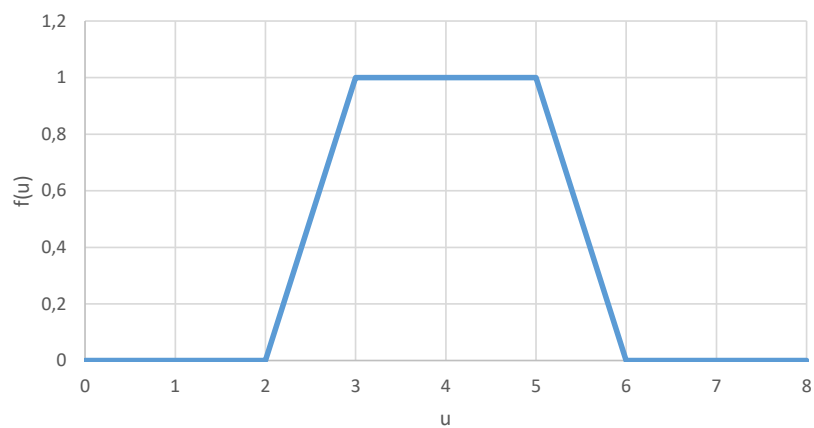


Рис. 2: Трапецевидная функция принадлежности

Операция сложения треугольных и трапецевидных чисел определяется следующим образом [44]. Для чисел с треугольной функцией принадлежности:

$$(a_1; b_1; c_1) + (a_2; b_2; c_2) = (a_1 + a_2; b_1 + b_2; c_1 + c_2).$$

Для чисел с трапецевидной функцией принадлежности:

$$(a_1; b_1; c_1; d_1) + (a_2; b_2; c_2; d_2) = (a_1 + a_2; b_1 + b_2; c_1 + c_2; d_1 + d_2).$$

Алгоритм нечеткого метода оценки степени риска банкротства предприятия.

1. Выделение лингвистических переменных и соответствующих нечетких подмножеств. Для оценки риска банкротства — определение подмножеств переменных S «Состояние компании», B «Риск банкротства».
2. Определение набора из N показателей X_i , которые влияют на оценку риска банкротства. Определение соответствующих множеств L_i , характеризующих уровень показателя X_i .
3. Сопоставление каждому показателю X_i уровня значимости c_i .
4. Классификация степени риска (разбиение множества B на нечеткие подмножества)
5. Классификация значений показателей (запись L_{ij} в виде нечетких множеств).
6. Оценка уровня показателей на основе бухгалтерской отчетности и финансовых данных.
7. Классификация уровня показателей. Нахождение λ_{ij} — уровень принадлежности показателя X_i нечеткому множеству.

8. Оценка степени риска b по формуле $b = \sum_{j=1}^5 b_j \sum_{i=1}^n c_i \lambda_{ij}; b_j = 0,9 - 0,2(j - 1)$
9. Лингвистическое распознавание в соответствии с классификацией из пункта 4.

1.3. Метод дисконтированных денежных потоков для оценки синергетического эффекта

Понятие синергии изначально появилось в естественных науках. Описать синергию можно с помощью неравенства $1 + 1 > 2$. Оно означает, что результат, полученный при взаимодействии нескольких факторов больше, чем эффект от их работы по отдельности. Сейчас это понятие широко применяется в экономике, бизнесе, финансах для определения эффекта от сделок слияния и поглощения. Асват Дамодаран в своей книге «Инвестиционная оценка» дает следующее определение понятия «синергия»: «Это потенциальная дополнительная стоимость, появляющаяся в результате объединения двух фирм».

Наиболее применимым методом для оценки синергетического эффекта является метод дисконтированных денежных потоков. Он подробно описан в литературе, в частности в книгах Дамодарана [24], Брейли и др. [25].

Для нахождения стоимостного выражения эффекта синергии проводится оценка стоимости компаний до слияния и объединенной компании и находится их разность. Алгоритм рассматриваемого метода представлен ниже.

1. Определение временного промежутка для прогнозирования.
2. Оценка стоимости двух объединяющихся компаний ($EV_1 + EV_2$).
3. Оценка стоимости объединенной компании, принимая во внимание возникающие синергетические эффекты (EV_{1+2}).
4. Вычисление стоимостной оценки синергетического эффекта от сделки (V_{syn}) как разность между стоимостями.

Таким образом, мы имеем следующую формулу

$$V_{syn} = EV_{1+2} - (EV_1 + EV_2)$$

Стоимость предприятия (EV , Enterprise Value) рассчитывается по формуле

$$EV = \sum_{t=0}^n DCF_t + V_{term},$$

где $\sum_{t=0}^n DCF_t$ — сумма дисконтированных денежных потоков; n — количество лет в прогнозе; V_{term} — стоимость бизнеса в постпрогнозном периоде.

Формула для определения денежного потока:

$$CF = EBIT - Tax + D\&A - \Delta NWC - CAPEX,$$

где

$EBIT$ (Earnings Before Interest and Taxes) — прибыль компании до вычета налогов;

Tax — объем налоговых отчислений;

$D\&A$ (Depreciation and Amortization) — сумма амортизации;

ΔNWC (Net Working Capital) — экономия на инвестициях в оборотный капитал;

$CAPEX$ (Capital Expenditure) — капитальные расходы.

Стоимость компании в постпрогнозном периоде V_{term} определяется с помощью модели Гордона

$$V_{term} = \frac{CF_n(1 - g)}{WACC - g},$$

где CF_n — денежный поток в последнем году прогноза, g — темп роста компании в постпрогнозном периоде, $WACC$ — ставка дисконтирования.

В качестве ставки дисконтирования берем $WACC$ (Weighted Average Cost of Capital) — средневзвешенную ставку капитала

$$WACC = \frac{E}{K}y + \frac{D}{K}b(1 - t),$$

где

y — ожидаемая доходность собственного капитала (%);

b — стоимость заемных средств (%);

t — величина налога на прибыль (%);

D — краткосрочные и долгосрочные обязательства (млрд. руб.);

E — собственный капитал (млрд. руб.);

K — всего капитал (млрд. руб.)

Ожидаемая доходность находится по модели оценки финансовых активов *CAPM* (Capital Assets Pricing Model).

Для прогнозирования будущих значений денежных потоков будем использовать метод имитационного моделирования Монте-Карло [45, 46]. Он позволяет получить распределения денежного потока проекта на основе математической модели, в которой значения параметров не определены, но известны их вероятностные распределения и корреляция.

Алгоритм применения метода Монте-Карло:

1. Определение ключевых факторов необходимых для расчета.
2. Моделирование значений случайных параметров, учитывая выбранное распределение (обычно нормальное).
3. Расчет *DCF*.
4. Многократное повторение 2 и 3 шага.
5. Расчет оценок риска, получение графика распределения.
6. Анализ результатов.

Анализ результатов имитационного моделирования производится с помощью стандартных характеристик риска:

— математическое ожидание	$E[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i;$
— дисперсия	$D = M[X^2] - (M[X])^2;$
— среднеквадратичное отклонение	$\sigma = \sqrt{D};$
— ковариация	$cov_{xy} = E[xy] - E[x] E[y]$
— корреляция	$r_{xy} = \frac{cov_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}.$

Результат анализа риска выражается не единственным значением DCF , а в виде вероятностного распределения всех возможных значений этого показателя. Недостатком данного метода является необходимость проведения большого числа имитаций (до нескольких десятков тысяч) для обеспечения точности оценки.

1.4. Нечеткий метод оценки синергетического эффекта

При проведении количественной оценки синергетического эффекта эксперт может столкнуться с некоторой неуверенностью в прогнозировании значений, необходимых для расчета синергии. В исследовании разработан метод оценки синергетического эффекта с помощью нечетких представлений, который дает возможность учесть неуверенность аналитика. Также предложенный метод позволяет расширить множество допустимых решений (возможных значений синергетического эффекта), что является необходимым для принятия более обоснованных управленческих решений руководством компании.

В алгоритме нечеткого метода, используются треугольные числа. Функция принадлежности определяется следующим образом

$$f(u, a, b, c) = \begin{cases} 0, & u \leq a, \\ \frac{u-a}{b-a}, & a \leq u \leq b, \\ \frac{c-u}{c-b}, & b \leq u \leq c, \\ 0, & c \leq u, \end{cases}$$

a, b, c — некоторые действительные числовые параметры, причем $a \leq b \leq c$.

Алгоритм нечеткого метода оценки синергетического эффекта:

1. Определение исторических промежутков изменения параметров $CAPEX$, Tax , ΔNWC , $EBIT$, $D\&A$ для расчета стоимости компаний EV .
2. Определение базовых значений показателей $CAPEX$, Tax , ΔNWC , $EBIT$, $D\&A$ на основе данных за последний промежуток наблюдений или экспертной оценки.
3. Запись возможных изменений параметров в виде треугольных чисел,

где a — минимальное возможное изменение, c — максимальное, b — наиболее вероятное.

4. Запись параметров $CAPEX$, Tax , ΔNWC , $EBIT$, $D\&A$ в виде треугольных чисел на основе данных, полученных в пункте 3.
5. Расчет стоимости отдельных компаний и объединенной компании по формуле $EV = \sum_{t=0}^n DCF_t + Vterm$.
6. Вычисление синергетического эффекта по формуле $V_{syn} = EV_{1+2} - (EV_1 + EV_2)$.

Таким образом, в результате применения предложенного метода мы получаем треугольное число оценки синергетического эффекта от сделки слияния. Полученное представление дает возможность понять допустимые и наиболее вероятное значение оценки синергетического эффекта. Каждому допустимому значению стоимостного эффекта синергии поставлена в соответствие степень уверенности.

Глава 2. Комплексная оценка сделок слияния

2.1. Исходные данные

Важнейшей отраслью экономики Российской Федерации является энергетическая промышленность. В данной работе проводится оценка синергетического эффекта сделок слияния на примере российских нефтяных компаний. Крупнейшими компаниями по капитализации, объему добычи являются: «Лукойл» (самая большая частная нефтяная компания), «Роснефть», «ТНК ВР» холдинг, «Газпромнефтегаз», «Сургутнефтегаз», «Татнефть», «Башнефть». В 2016 году произошло значительное событие для нефтяной отрасли и российской экономики — это покупка контрольного пакета акций «Башнефти». Ниже приведена краткая хронология событий, связанных с процессом приватизации.

26 февраля 2016 года Министерство экономического развития РФ предложило продать контрольный пакет акций «Башнефти». Одними из первых выразили своей намерение принять участие в приватизации представители ПАО «Лукойл». Аналитики считали данную компанию наиболее вероятным покупателем пакета акций. 12 мая 2016 года президент РФ Владимир Путин подписал указ об исключении 50% + 1 акции ПАО «Башнефть» из перечня стратегических предприятий. Таким образом, госпакет акций «Башнефти» может быть приватизирован. Заявки на приобретение пакета акций подали «ННК» Эдуарда Худайнатов, «Лукойл», «Татнефтегаз», а позднее и «Роснефть» (хотя изначально компания заявляла об отсутствии интереса к сделке). Летом приватизация была отложена на неопределенный срок. Осенью процесс был возобновлен. 6 октября 2016 года правительство одобрило продажу «Роснефти» контрольного пакета акций

«Башнефти» без проведения тендера. Сумма сделки составила около 329,6 млрд руб.

В данной работе произведен анализ деятельности «Лукойла», «Роснефти», «Башнефти», выполнено сравнение синергетического эффекта от слияния «Башнефти» и «Роснефти» и возможного слияния «Лукойла» и «Башнефти».

2.2. Анализ риска банкротства ПАО «Лукойл», ПАО «Роснефть», ПАО «Башнефть»

Из бухгалтерской отчетности компаний по стандарту РСБУ получены необходимые данные для оценки вероятности банкротства с помощью методов дискриминантного анализа (Приложение 1).

Получены формулы для вычисления показателей, необходимых для расчета риска банкротства предприятий.

Пятифакторная модель Альтмана

$$X_1 = (\text{стр. 1200} - \text{стр. 1500}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_2 = \text{стр. 2400} / \text{стр. 1600};$$

$$X_3 = \text{стр. 2300} / \text{стр. 1600};$$

$$X_4 = \text{Рыночная стоимость акций} / (\text{стр. 1400} + \text{стр. 1500});$$

$$X_5 = \text{стр. 2110} / \text{стр. 1600};$$

Модель Лиса

$$X_1 = (\text{стр. 1200} - \text{стр. 1500}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_2 = (\text{стр. 2300} - \text{стр. 2330}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_3 = \text{стр. 2400} / \text{стр. 1600};$$

$$X_4 = \text{стр. 1300} / (\text{стр. 1400} + \text{стр. 1500}).$$

Модель Таффлера

$$X_1 = \text{стр. 2200} / \text{стр. 1500};$$

$$X_2 = \text{стр. 1200} / (\text{стр. 1400} + \text{стр. 1500});$$

$$X_3 = \text{стр. 1500} / \text{стр. 1600};$$

$$X_4 = \text{стр. 2110} / \text{стр. 1600}.$$

Модель Спрингейта

$$X_1 = (\text{стр. 1200} - \text{стр. 1500}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_2 = (\text{стр. 2300} + \text{стр. 2330}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_3 = \text{стр. 2300} / \text{стр. 1500};$$

$$X_4 = \text{стр. 2110} / \text{стр. 1600}.$$

Модель Альтмана для развивающихся рынков

$$X_1 = (\text{стр. 1200} - \text{стр. 1500}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_2 = \text{стр. 2400} / \text{стр. 1600};$$

$$X_3 = (\text{стр. 2300} + \text{стр. 2330}) / \text{стр. 1600};$$

$$X_4 = \text{стр. 1300} / (\text{стр. 1400} + \text{стр. 1500}).$$

Строки бухгалтерского баланса по стандарту РСБУ, необходимые для расчетов показателей, используемых дискриминантного анализа представлены ниже.

1200 — итого по разделу II «Оборотные активы»;

1300 — итого по разделу III «Капитал и резервы»;

1400 — итого по разделу III «Капитал и резервы»;

1500 — итого по разделу IV «Долгосрочные обязательства»;

1600 — баланс;

2110 — выручка;

- 2200 — прибыль (убыток) от продаж;
- 2300 — прибыль (убыток) до налогообложения;
- 2330 — проценты к уплате;
- 2400 — чистая прибыль (убыток).

Оценена вероятность банкротства с помощью метода дискриминантного анализа для трех российских нефтяных компаний: «Лукойл», «Роснефть», «Башнефть» и объединенных компаний Лукойл + Башнефть, Роснефть + Башнефть. Результаты вычислений приведены в таблицах ниже.

Результаты оценки риска банкротства для ПАО «Лукойл»:

<i>Модель</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Альтмана	3,24	Низкая
Таффлера	0,49	Низкая
Лиса	0,037	Низкая
Спрингейта	1,23	Низкая
Альтмана 2	4,8	Низкая

Результаты оценки риска банкротства для ПАО «Роснефть»:

<i>Модель</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Альтмана	1,04	Высокая
Таффлера	0,203	«Серая зона»
Лиса	0,015	Высокая
Спрингейта	0,408	Высокая
Альтмана 2	1,69	«Серая зона»

Результаты оценки риска банкротства для ПАО «Башнефть»:

<i>Модель</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Альтмана	3,38	Низкая
Таффлера	0,699	Низкая
Лиса	0,02	Низкая
Спрингейта	1,34	Низкая
Альтмана 2	2,1	«Серая зона»

По результатам комплексного анализа трех компаний видно, что лучшие показатели у компании «Лукойл», а наиболее несбалансированные показатели и, как следствие, высокая вероятность банкротства у компании «Роснефть».

Результаты оценки риска банкротства для объединенной компании Роснефть + Башнефть:

<i>Модель</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Альтмана	1,119	Высокая
Таффлера	0,233	«Серая зона»
Лиса	0,016	Высокая
Спрингейта	0,472	Высокая
Альтмана 2	1,818	«Серая зона»

Результаты оценки риска банкротства для объединенной компании Лукойл + Башнефть:

<i>Модель</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Альтмана	2,942	Низкая
Таффлера	0,54	Низкая
Лиса	0,036	Высокая
Спрингейта	1,276	Низкая
Альтмана 2	4,432	Низкая

Из цифр, полученных в результате анализа риска банкротства для объединенных компаний, видно, что для предприятия Лукойл+Башнефть риск банкротства ниже, чем для совместного предприятия Роснефть + Башнефть и, как следствие, первая компания более финансово устойчива.

Степень риска банкротства, оцененная с помощью пяти моделей для компании Лукойл+Башнефть, незначительно выше, чем для компании «Лукойл». Несмотря на это, при объединении двух рассматриваемых компаний получится стабильная компания с низким уровнем риска банкрот-

ства. При проведении грамотной политики риск-менеджмента имеющийся риск банкротства можно минимизировать

Объединение компаний «Роснефть» и «Башнефть» не увеличило финансовую устойчивость предприятия, поскольку размер компании «Роснефть» во много раз превышает «Башнефть» (если сравнивать по капитализации компаний, то более чем в 18 раз) и присоединение компании «Башнефть» не меняет значительным образом финансовые показатели «Роснефти». Несмотря на то, что полученная оценка степени риска банкротства с помощью 5 моделей для объединенного предприятия ниже, чем если рассматривать «Роснефть» отдельно, все равно совместное предприятие находится в зоне риска банкротства.

2.3. Анализ риска банкротства предприятия с помощью нечеткого метода

Проведем оценку риска банкротства предприятия с помощью нечеткого метода на примере трех компаний и двух объединенных предприятий.

Этап 1. Нечеткие подмножества лингвистической переменной S «Состояние компании»:

S_1 — очень низкая финансовая устойчивость;

S_2 — низкая финансовая устойчивость;

S_3 — средняя финансовая устойчивость;

S_4 — высокая финансовая устойчивость;

S_5 — очень высокая финансовая устойчивость.

Нечеткие подмножества переменной B «Риск банкротства»:

B_1 — предельный риск банкротства;

B_2 — высокий риск банкротства;

B_3 — средний риск банкротства;

B_4 — низкий риск банкротства;

B_5 — незначительный риск банкротства.

Показатель характеризующий степень риска банкротства b — это носитель множества B и может принимать значения от нуля до единицы.

Для выбранных финансовых показателей X_i введем лингвистическую переменную L_i «Уровень показателя X_i ». Подмножества нечеткого множества L_i следующие:

L_{i1} — очень низкий уровень;

L_{i2} — низкий уровень;

L_{i3} — средний уровень;

L_{i4} — высокий уровень;

L_{i5} — очень высокий уровень.

Таким образом, если в результате анализа финансовые показатели относятся к подмножеству L_{ij} , то состояние компании оценивается как S_j , а степень риска банкротства — как R_j .

Этап 2. Выделим 6 финансовых показателей, влияющих на риск банкротства предприятия.

X_1 — коэффициент автономии (отношение собственного капитала к общей сумме активов);

X_2 — коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами (отношение чистого оборотного капитала к оборотным активам);

X_3 — коэффициент промежуточной ликвидности (отношение суммы денежных средств и дебиторской задолженности к краткосрочным

обязательствам);

X_4 — коэффициент абсолютной ликвидности (отношение суммы денежных средств к краткосрочным обязательствам);

X_5 — оборачиваемость всех активов в годовом исчислении (отношение выручки к средней за период стоимости активов);

X_6 — рентабельность всего капитала (отношение чистой прибыли к средней за период стоимости активов).

Этап 3. Считаем, что все рассматриваемые показатели имеют равную значимость для анализа ($c_i = 1/6$).

Этап 4. Классификация степени риска. Разобьем B на нечеткие подмножества и поставим в соответствие каждому подмножеству значение показателя степени риска b .

b	Уровень параметра	Функция принадлежности
$0 \leq b \leq 0,15$	B_5	1
$0,15 < b < 0,25$	B_5	$\mu_5 = 10(0,25 - b)$
	B_4	$1 - \mu_5 = \mu_4$
$0,25 \leq b \leq 0,35$	B_4	1
$0,35 < b < 0,45$	B_4	$\mu_4 = 10(0,45 - b)$
	B_3	$1 - \mu_4 = \mu_3$
$0,45 \leq b \leq 0,55$	B_3	1
$0,55 < b < 0,65$	B_3	$\mu_3 = 10(0,65 - b)$
	B_2	$1 - \mu_3 = \mu_2$
$0,65 \leq b \leq 0,75$	B_2	1
$0,75 < b < 0,85$	B_2	$\mu_2 = 10(0,85 - b)$
	B_1	$1 - \mu_2 = \mu_1$
$0,85 \leq b \leq 1$	B_1	1

Этап 5. Классификация значений показателей

В Приложении 2 приведена таблица с классификацией значений пока-

зателей X_1, \dots, X_6 . В таблице в клетках приведены трапециевидные числа.

Например, график функций принадлежности уровней показателя X_1 приведен на рисунке 3. Остальные графики представлены в Приложении 3.

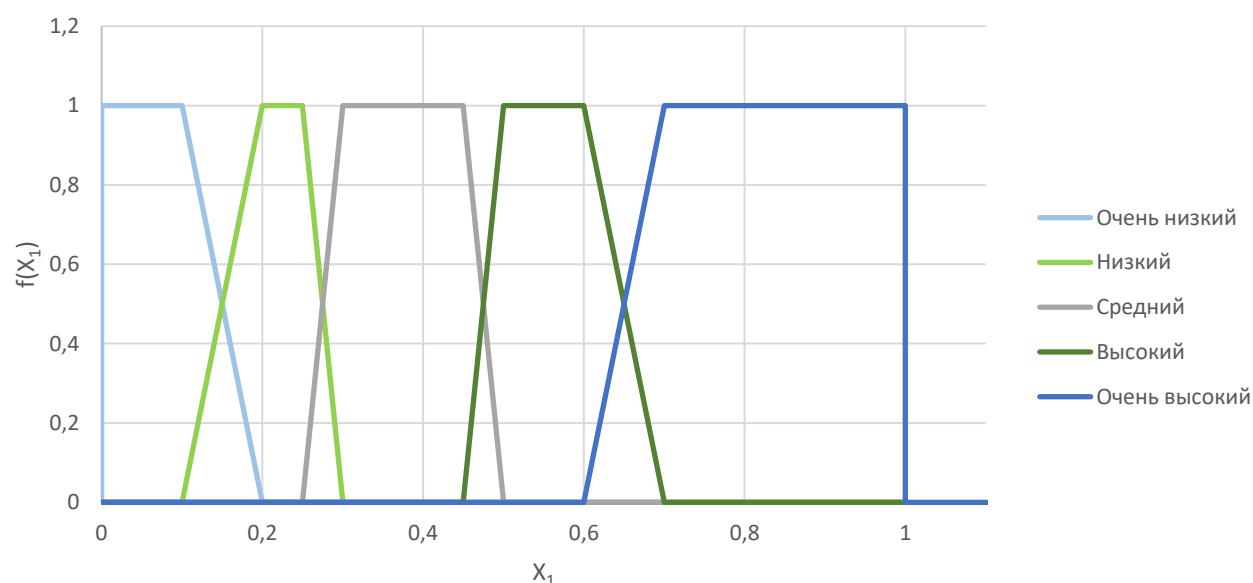


Рис. 3: Трапециевидные функции принадлежности уровней показателя X_1 .

Этап 6. Проведем анализ степени риска для Лукойла, Башнефти, Роснефти и объединенных компаний Лукойл + Башнефть, Роснефть + Башнефть. На основании бухгалтерской и финансовой отчетности за 2015 компаний мы получили значения показателей X_i .

Рассчитанные значения показателей для Лукойла, Роснефти, Башнефти.

Показатель		Лукойл	Роснефть	Башнефть
X_1	Коэффициент автономии	0,643	0,152	0,643
X_2	Коэффициент обеспеченности	0,523	0,519	0,523
X_3	Коэффициент промежуточной ликвидности	2,106	2,128	2,106
X_4	Коэффициент абсолютной ликвидности	1,763	1,068	1,763
X_5	Оборачиваемость всех активов	0,137	0,445	0,137
X_6	Рентабельность всего капитала	0,172	0,0201	0,172

Полученные значения показателей для объединенных компаний Лу-

койл + Башнефть, Роснефть + Башнефть

Показатель		Лукойл + Башнефть	Роснефть + Башнефть
X_1	Коэффициент автономии	0,619	0,166
X_2	Коэффициент обеспеченности	0,495	0,531
X_3	Коэффициент промежуточной ликвидности	1,832	2,057
X_4	Коэффициент абсолютной ликвидности	1,49	1,033
X_5	Оборачиваемость всех активов	0,383	0,506
X_6	Рентабельность всего капитала	0,187	0,027

Этап 7. Классифицируем полученные значений X_i . Имеем таблицы с λ_{ij} — уровнем принадлежности X_i нечеткому множеству B_j — для каждой из 5 рассматриваемых компаний.

Для ПАО «Лукойл»:

	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
X_1	0	0	0	0,568	0,432
X_2	0	0	0	0	1
X_3	0	0	0	0	1
X_4	0	0	0	0	1
X_5	0,141	0,859	0	0	0
X_6	0	0	0	1	0

Для ПАО «Роснефть»:

	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
X_1	0,482	0,518	0	0	0
X_2	0	0	0	0	1
X_3	0	0	0	0	1
X_4	0	0	0	0	1
X_5	0	0	0,037	0,963	0
X_6	0	0	1	0	0

Для ПАО «Башнефть»:

	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
X_1	0	0	1	0	0
X_2	0	1	0	0	0
X_3	0	0,39	0,61	0	0
X_4	0	0	0	1	0
X_5	0	0	0	0	1
X_6	0	0	0	1	0

Для объединенной компании Лукойл + Башнефть:

	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
X_1	0	0	0	0	1
X_2	0	0	0	0,091	0,909
X_3	0	0	0	0	1
X_4	0	0	0	0	1
X_5	0	0	0,45	0,55	0
X_6	0	0	0	1	0

Для объединенной компании Роснефть + Башнефть:

	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
X_1	0,337	0,663	0	0	0
X_2	0	0	0	0	1
X_3	0	0	0	0	1
X_4	0	0	0	0	1
X_5	0	0	0	1	0
X_6	0	0	0	1	0

Этап 8. Произведем оценку степени риска банкротства по формулам:

$$b = \sum_{j=1}^5 b_j \sum_{i=1}^n c_i \lambda_{ij}; \quad b_j = 0,9 - 0,2(j-1)$$

Получаем следующие значения степени риска b для 5 компаний:

— Лукойл: $b = 0,217$;

- Роснефть: $b = 0,317$;
- Башнефть: $b = 0,413$;
- Лукойл + Башнефть: $b = 0,219$;
- Роснефть + Башнефть: $b = 0,278$.

Этап 9. По таблице из этапа 4 определены значения степени риска банкротства для каждой компании:

- Лукойл: со степенью уверенности 31% — очень низкая, 69% — низкая;
- Роснефть: низкая;
- Башнефть: со степенью уверенности 37% — низкая, 63% — средняя;
- Лукойл + Башнефть: со степенью уверенности 33% — очень низкая, 67% — низкая;
- Роснефть + Башнефть: низкая.

Таким образом при рассмотрении компаний по отдельности минимальная оценка степени риска банкротства у ПАО «Лукойл», максимальная — у «Башнефти». После слияния компаний объединенное предприятие Лукойл + Башнефть более финансово устойчиво, чем Роснефть + Башнефть. Результаты применения нечеткого метода близки к выводам, полученным с помощью дискриминантных моделей.

Рассмотренный метод на основе нечетких представлений позволяет провести более качественный анализ оценки степени риска банкротства предприятия, поскольку позволяет выбрать наиболее релевантные показатели для компании; учитывает неуверенность эксперта в отнесении зна-

чения показателя к тому или иному уровню; дает возможность увидеть динамику изменений при сравнении результатов анализа за несколько лет.

Ниже приведен обобщенный график, характеризующий степень риска банкротства пяти анализируемых предприятий. Ось X характеризует положение компании на основании метода нечеткого анализа. Значения по оси Y являются взвешенным показателем из нормированных результатов дискриминантного анализа. Таким образом, чем выше и правее положение рассматриваемой компании, тем она более финансово устойчива и риск банкротства для компании меньше.

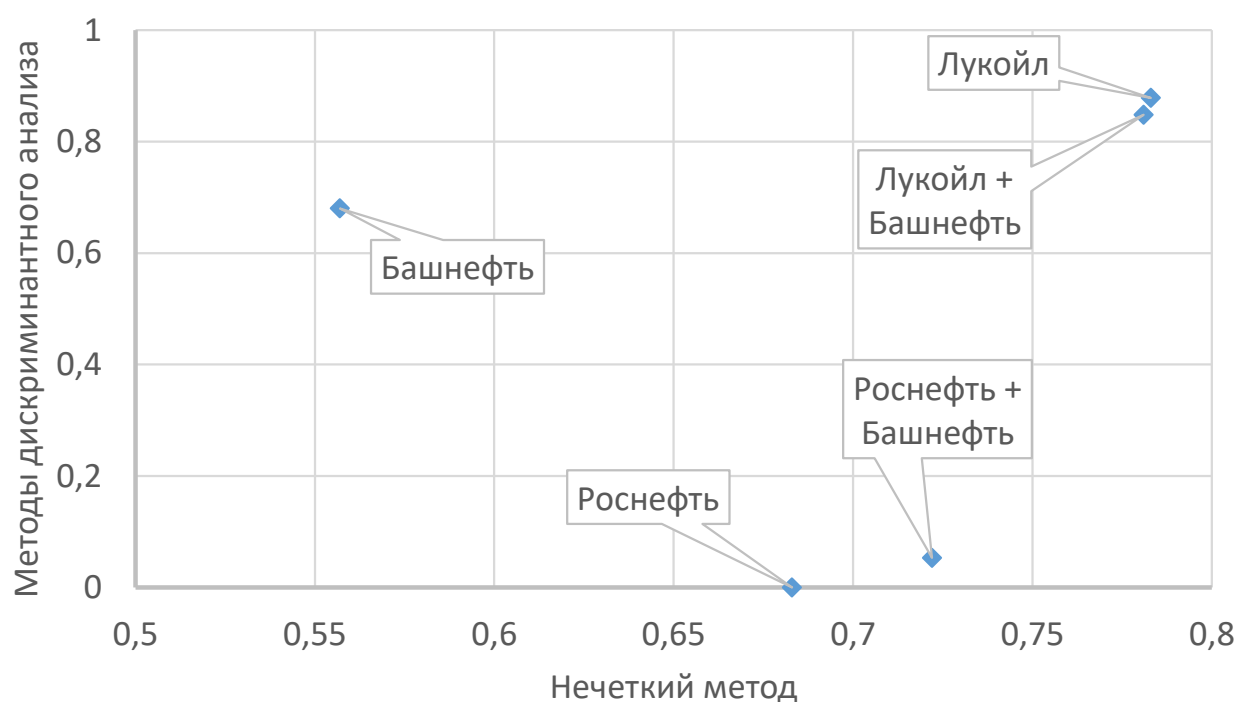


Рис. 4: Консолидированная степень риска банкротства для пяти компаний (1 — минимальный риск, 0 — максимальный).

2.4. Оценка синергетического эффекта с помощью метода дисконтированного денежного потока

Большинство аналитиков для прогнозирования значений параметров, необходимых для расчета будущих денежных потоков, используют экспертные оценки и качественные показатели. Для того, чтобы анализ был более точным, предложено использовать метод имитационного моделирования Монте-Карло.

На основании финансовой и бухгалтерской отчетности за 2010 – 2015 гг. компаний «Лукойл», «Роснефть», «Башнефть» были получены диапазоны изменения параметров, необходимых для расчетов (*CAPEX*, *EBIT*, *Tax*, ΔNWC , *D&A*). В табличном редакторе Excel на основе приведенных данных было построено 1000 имитаций (случайным образом выбрано значение каждого параметра из диапазона) и для каждой ситуации по формулам рассчитаны прогнозные значения дисконтированного денежного потока *DCF*.

В качестве ставки дисконтирования была использована средневзвешенная стоимость капитала *WACC*, рассчитанная с помощью модели оценки финансовых активов *CAPM*. Получены следующие значения ставки *WACC* для компаний:

«Лукойл» — 18,3%;

«Роснефть» — 15,38%;

«Башнефть» — 16,44%.

В соответствии с анализом структуры капитала, получены ставки дисконтирования для объединенных компаний:

Лукойл + Башнефть — 17,3%;

Роснефть + Башнефть — 16,02%.

На графике ниже показано распределение значений дисконтированного денежного потока DCF , полученное в результате проведения имитационного моделирования.

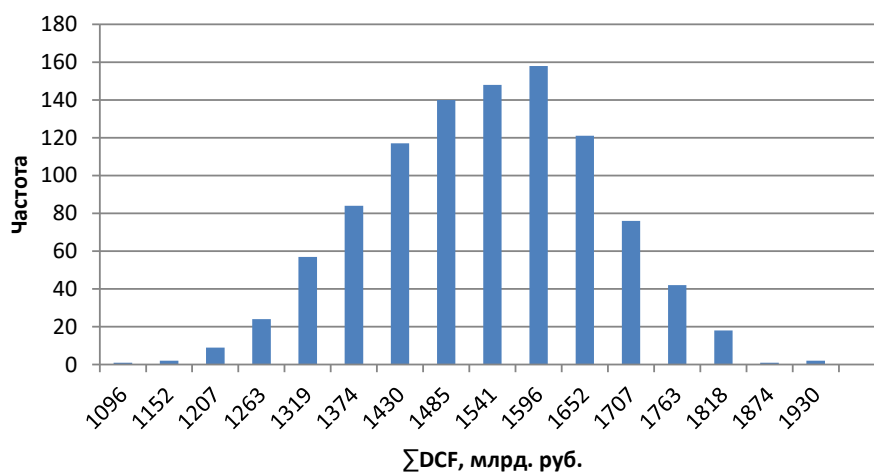


Рис. 5: Распределение денежного потока для ПАО «Лукойл»

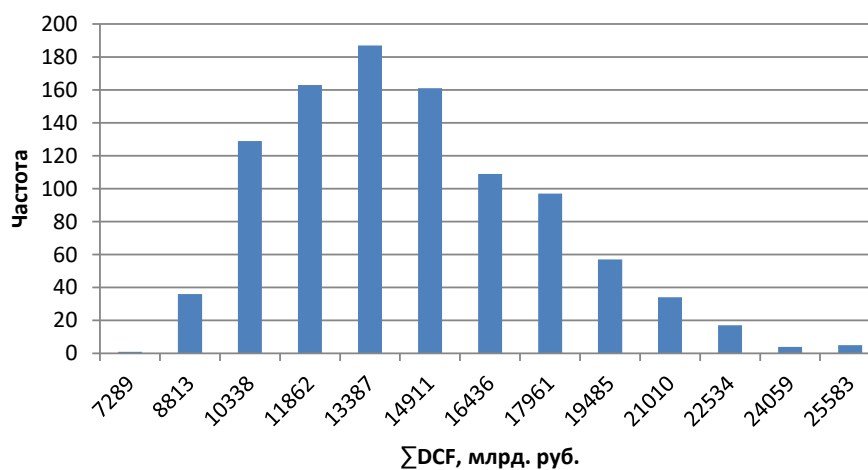


Рис. 6: Распределение денежного потока для ПАО «Роснефть»

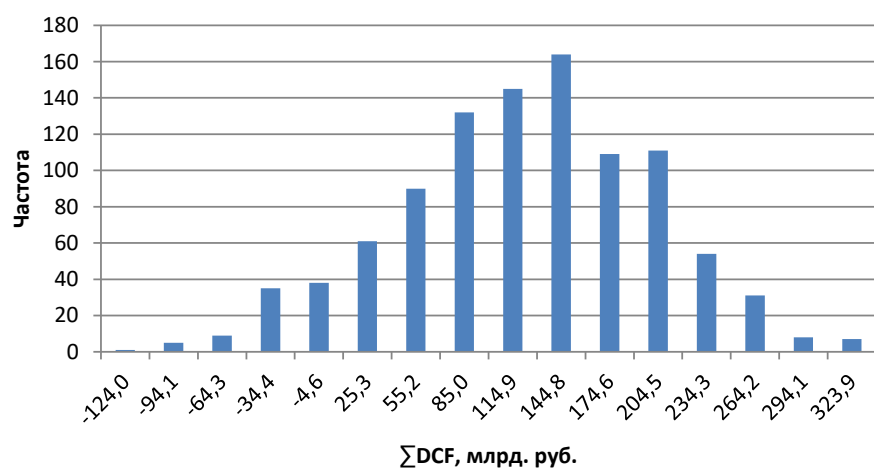


Рис. 7: Распределение денежного потока для ПАО «Башнефть»

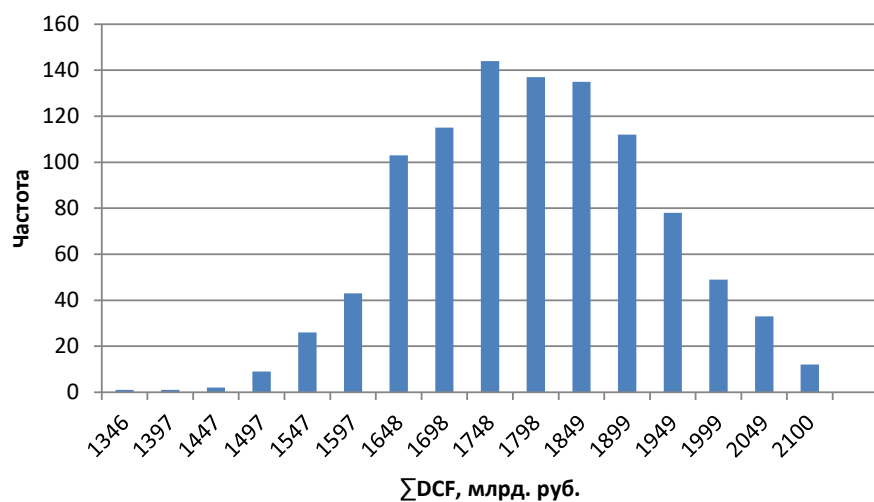


Рис. 8: Распределение денежного потока для Лукойл + Башнефть

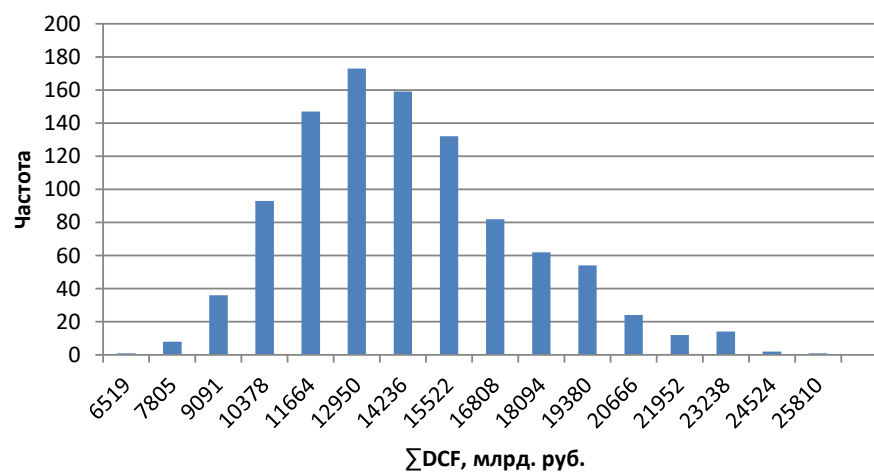


Рис. 9: Распределение денежного потока для Роснефть + Башнефть

Полученные распределения близки к нормальному.

Для экономико-статистического анализа результатов имитационного моделирования наиболее часто используют следующие характеристики: среднее, минимум, максимум, стандартное квадратичное отклонение, коэффициент вариации.

Для компаний «Лукойл», «Роснефть» и «Башнефть» имеем следующие значения характеристик суммы дисконтированных денежных потоков.

	Лукойл	Роснефть	Башнефть
Среднее (млрд. руб.)	1504,96	13697,66	107,90
Минимум (млрд. руб.)	1096,36	7288,90	-124,00
Максимум (млрд. руб.)	1929,51	25583,10	323,93
СКО	134,01	3356,90	78,10
k вариации	0,09	0,25	0,72

Для объединенных компаний Лукойл + Башнефть, Роснефть + Башнефть имеем значения характеристик суммы дисконтированных денежных потоков, представленные ниже.

	Лукойл + Башнефть	Роснефть + Башнефть
Среднее (млрд. руб.)	1770,43	13696,09
Минимум (млрд. руб.)	1346,32	6519,45
Максимум (млрд. руб.)	2099,64	25809,77
СКО	129,44	3189,24
k вариации	0,07	0,23

Стоимость компании определяется по формуле: $EV = \sum_{t=0}^n DCF_t + V_{term}$, где V_{term} (стоимость бизнеса в постпрогнозном периоде) считается с помощью модели Гордона: $V_{term} = \frac{CF_n(1-g)}{WACC-g}$.

Полученные показатели, необходимые для расчета синергетического эффекта от сделки слияния:

	Лукойл	Роснефть	Башнефть	Лукойл + Башнефть	Роснефть + Башнефть
$\sum_{t=0}^n DCF_t$	1504,97	13697,66	107,83	1770,36	13696,09
CF_n	756,12	6556,11	23,82	846,89	6683,07
$WACC$	0,183	0,1538	0,1644	0,173	0,1602
V_{term}	4546,008	48019,33	161,63	5424,52	48195,2
EV	6050,97	61716,99	269,45	7194,87	61891,3

В соответствии с рассматриваемым методом, синергетический эффект от сделки слияния рассчитывается по формуле

$$V_{syn} = EV_{1+2} - (EV_1 + EV_2)$$

Таким образом, для объединенных компаний имеем следующие оценки синергетического эффекта:

- Лукойл + Башнефть: 874,45 млрд. руб.;
- Роснефть + Башнефть: 147,36 млрд. руб.

В результате, большой синергетический эффект получается от слияния компаний Лукойл и Башнефть. Это связано с устойчивым положением компании Лукойл и более сбалансированной структурой капитала.

2.5. Оценка синергетического эффекта с помощью нечеткого метода

Применим разработанный метод оценки синергетического эффекта для оценки сделок слияния на примере слияния Лукойла и Башнефти; Роснефти и Башнефти.

После проведения анализа исторических значений параметров $EBIT$, $CAPEX$, Tax , $D\&A$, ΔNWC за 2010 – 2015 гг. были получены промежутки возможного изменения параметров. В таблице ниже приведены значения показателей для компании Роснефть (в миллиардах рублей).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
$EBITDA$	586	662	609	947	1057	1245
$CAPEX$	264	391	466	560	533	595
Tax	58	86	95	81	128	104
$D\&A$	202	213	227	392	464	450
ΔNWC		-100,23	-410,64	669,77	-271,59	-1610,52

На основе этих данных были записаны изменения значений в процентах, по отношению к предыдущему году.

	2011	2012	2013	2014	2015
$EBITDA$	0,1297	-0,0801	0,5550	0,1162	0,1779
$CAPEX$	0,4811	0,1918	0,2017	-0,0482	0,1163
Tax	0,4828	0,1047	-0,1474	0,5802	-0,1875
$D\&A$	0,0545	0,0657	0,7269	0,1837	-0,0302
ΔNWC		-0,1265	3,4859	0,6867	-0,0808

Далее определены треугольные числа возможных изменений и базовое значение рассматриваемых показателей. Для компании Роснефть (a, b, c — вершины треугольного числа):

	Базовое значение (млрд. руб.)	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
<i>EBITDA</i>	595	0,1162	0,1779	0,1297
<i>CAPEX</i>	104	0,1163	0,2017	0,1918
<i>Tax</i>	450	-0,1474	0,4828	0,1047
<i>D&A</i>	-1610,52	0,0545	0,1837	0,0657
ΔNWC	1245	-0,1265	0,6867	-0,0808

Получаем треугольное значение дисконтированного денежного потока. Дисконтирование производится по ставке WACC. Для Роснефти она составляет 15,38%. Далее по формуле $EV = \sum_{t=0}^n DCF_t + V_{term}$ находим стоимость компании.

В таблице ниже приведены треугольные числа стоимости компаний Роснефти, Лукойла, Башнефти и объединенных предприятий Роснефть+Башнефть, Лукойл+Башнефть (в млрд. руб.)

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Роснефть	19 177,72	20 382,81	196 339,53
Лукойл	3 429,68	7 728,08	9 620,08
Башнефть	142,95	531,4	644,7
Роснефть+Башнефть	19 411,72	21 063,55	197 185,66
Лукойл+Башнефть	3952,27	9070,51	11476,77

Последним шагом алгоритма является определение стоимостной оценки синергетического эффекта, которая рассчитывается по формуле $V_{syn} = EV_{1+2} - (EV_1 + EV_2)$.

Для объединенной компании Лукойл + Башнефть получаем следующее треугольное число оценки синергетического эффекта: (379,65; 811; 1211,97) млрд. руб. Функция принадлежности нечеткого множества представлена на графике ниже.

Наиболее вероятным значением оценки синергетического эффекта является 811 млрд. руб.

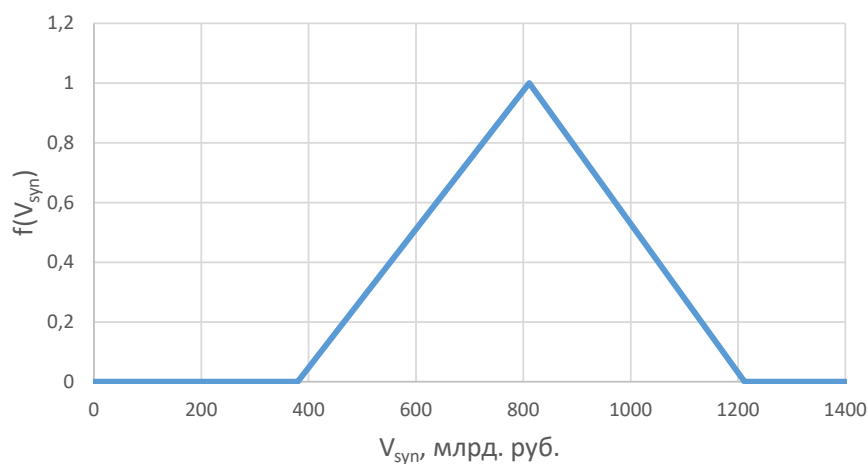


Рис. 10: Оценка синергетического эффекта для объединенной компании Лукойл + Башнефть

Для объединенной компании Роснефть + Башнефть получаем следующее треугольное число оценки синергетического эффекта: (91,05; 149,35; 201,43) млрд. руб.

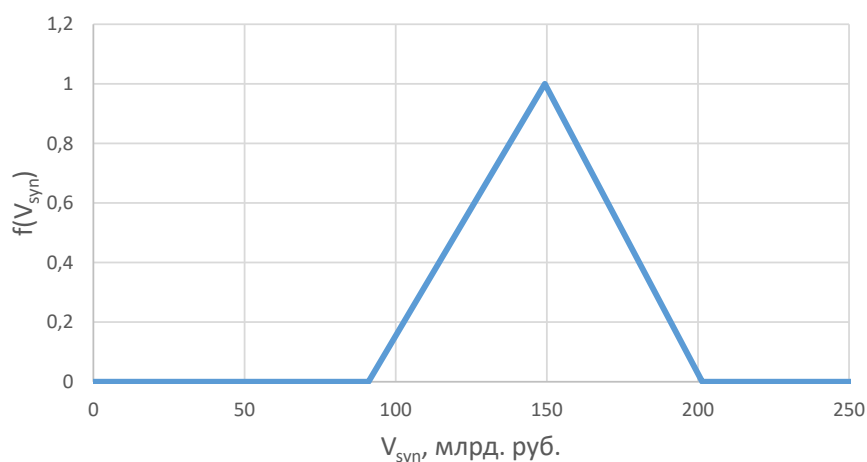


Рис. 11: Оценка синергетического эффекта для объединенной компании Роснефть + Башнефть

Наиболее вероятным значением синергетического эффекта является 149,35 млрд. руб.

Таким образом, мы видим, что синергетический эффект от сделки слияния «Лукойла» и «Башнефти» в несколько раз выше, чем от слияния «Роснефти» и «Башнефти». Это связано с тем, что «Лукойл» — гораздо более финансово устойчивая компания (что показано в разделе анализа

риска банкротства компании). Объединенная компания Лукойл+Башнефть также имеет более сбалансированную структуру капитала.

Результаты, полученные с помощью метода дисконтированного денежного потока (874,45 млрд. руб. для Лукойла + Башнефть и 147,36 для Роснефти+Башнефть) близки к наиболее вероятным значениям синергетического эффекта, оцененного с помощью нечеткого метода (811 и 149, 35 млрд. руб. соответственно).

Выводы

В данной работе были рассмотрены количественные методы оценки риска банкротства и оценки синергетического эффекта от сделки слияния на примере российских нефтяных компаний.

В первой части работы описаны теоретические аспекты анализа риска банкротства и оценки синергетического эффекта, разработан новый нечеткий метод оценки синергии. Во второй части магистерской диссертации рассмотренные методы использованы на примере российских нефтяных компаний «Роснефть», «Башнефть» и «Лукойл».

Перед тем, как принять управленческое решение о слиянии компании необходимо оценить финансовую устойчивость предприятий, поэтому был проведен анализ риска банкротства. В работе рассмотрены пять методов дискриминантного анализа и нечеткий метод, разработанный российскими учеными.

По результатам анализа риска банкротства для объединенных компаний, видно, что для предприятия Лукойл + Башнефть риск банкротства значительно ниже, чем для совместного предприятия Роснефть + Башнефть и, как следствие, первая компания более финансово устойчива. Схожие результаты дает использование нечеткого метода оценки риска банкротства.

Далее в работе рассматривается оценка синергетического эффекта сделок слияния на примере объединения компаний Роснефть и Башнефть; Лукойл и Башнефть. На данный момент наиболее часто для оценки синергии аналитики используют метод дисконтированных денежных потоков. В работе было предложено расширить существующий подход, используя метод имитационного моделирования Монте-Карло для прогнозирования

будущих значений параметров, от которых зависит денежный поток.

В результате применения метода дисконтированных денежных потоков мы получаем единственное значение оценки синергетического эффекта. Для принятия обоснованных управленческих решений руководством компании этого недостаточно, поэтому был предложен нечеткий метод, который позволяет расширить множество допустимых решений. Также разработанный метод учитывает неуверенность эксперта в темпе роста тех или иных параметров. Нечеткий метод оценки синергетического эффекта прост в реализации и требует значительно меньше вычислительных мощностей для нахождения допустимого множества решений. Ниже в таблице приведены результаты стоимостной оценки синергетического эффекта двумя методами.

<i>Метод</i>	<i>Лукойл + Башнефть</i>	<i>Роснефть + Башнефть</i>
Метод дисконтированных денежных потоков	874,45 млрд. руб.	147,36 млрд. руб.
Нечеткий метод	(379,65; 811; 1211,97) млрд. руб.	(91,05; 149,35; 201,43) млрд. руб.

Полученные результаты близки между собой. Наиболее вероятные значения синергетического эффекта почти совпадают с оценками, полученными в результате применения метода дисконтированных денежных потоков. Некоторая неточность может быть связана с неполнотой доступных в открытых источников данных, необходимых для анализа.

Руководство компании «Роснефть» в интервью дает свою оценку синергетического эффекта от сделки слияния компаний «Роснефть» и «Башнефть». По мнению экспертов, она составляет 150 – 180 млрд. руб. Данная оценка также очень близка к результатам разработанного нечеткого метода.

Результаты, полученные в данной магистерской диссертации, и предварительные наработки были представлены на четырех международных конференциях, проводимых Санкт-Петербургским государственным университетом и Высшей школой экономики; 2 статьи опубликованы, 2 находятся в печати. Статьи:

- Количественная оценка синергетического эффекта на примере ПАО «Роснефть» и ПАО «Башнефть» (2017 г.);
- Принятие управленческих решений компании в условиях неопределенности рынка на примере ОАО «Лукойл» (2016 г.);
- Задача многокритериальной оптимизации с принципом несобственно эффективности Джеффри (2016 г.);
- Задача многокритериальной оптимизации параметров инвестиционного проекта (2015 г.).

Список литературы

1. Beaver W. Financial Ratios As Predictors of Failure // Journal of Accounting Research . 1966. Vol. 4. P. 71-111.
2. Altman E. Financial ratios, discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy // The Journal of Finance. 1968. Vol. 23. No 4. P. 589–609.
3. Taffler R. Forecasting Company Failure in the UK Using Discriminant Analysis and Financial Ratio Data // Journal of the Royal Statistical Society. 1982. Vol. 145. No 3. P. 342-358.
4. Martin D. Early warning of bank failure: A logit regression approach // Journal of Banking & Finance. 1977. Vol. 1. No 3. P. 249-276.
5. Ohlson J. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy // Journal of Accounting Research. 1980. Vol. 18. No 1. P. 109-131.
6. Aziz M., Dar H. Predicting corporate bankruptcy: where we stand? // Corporate Governance: The international journal of business in society. 2006. Vol. 6. No 1. P. 18-33.
7. Naresh Kumar M., Sree Hari Rao V. A New Methodology for Estimating Internal Credit Risk and Bankruptcy Prediction under Basel II Regime // Computational Economics. 2015. Vol. 46, No 1. P. 83–102.
8. Wilson N., Altanlar A. Company failure prediction with limited information: newly incorporated companies // Journal of the Operational Research Society. 2014. Vol. 65, No 2. P. 252–264.

9. Xu M., Zhang C. Bankruptcy prediction: the case of Japanese listed companies // Review of Accounting Studies. 2009. Vol. 14, No 4. P. 534–558.
10. Fedorova E.A., Gilenko E.V., Dovzhenko S.E. Models for bankruptcy forecasting: Case study of Russian enterprises // Studies on Russian Economic Development. 2016. Vol. 50, No 1. P. 159–164.
11. Slavici T., Maris S., Pirtea M. Usage of artificial neural networks for optimal bankruptcy forecasting. Case study: Eastern European small manufacturing enterprises // Quality & Quantity. 2016. Vol. 50, No 1. P. 385–398.
12. Колбин В.В. Теория рисков. Часть II. — Изд-во СПбГУ, 2012. — 236 с.
13. Колбин В. В. Теория решений. Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. 644 с.
14. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций // СПб.: Сезам. 2002. 181 с.
15. Zadeh L. Fuzzy Sets // Information and Control. 1965. Vol. 8. No 3. P. 338–353.
16. Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике: Пер. с фр. М.: Радио и связь, 1990. 288 с.
17. Ягер Р. Р. Нечеткие множества и теория возможностей. М.: Радио и связь, 1986. 405 с.
18. Mamdani E., Assilian S. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller // International Journal of Man-Machine Studies. 1975. Vol. 7. No 1. P. 1–13.

19. Lee C., Tzeng H., Wang S. A new application of fuzzy set theory to the Black–Scholes option pricing model // Expert Systems with Applications. 2005. Vol. 29. No 2. P. 330–342.
20. Maciel L., Gomide F., Ballini R. Evolving Fuzzy-GARCH Approach for Financial Volatility Modeling and Forecasting // Computational Economics. 2016. Vol. 48. No 3. P. 379–398.
21. Tanaka H., Uejima S., Asai K. Linear Regression Analysis with Fuzzy Model // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. 1982. Vol. 12. No 6. P. 903–907.
22. Herrera-Viedma E. Fuzzy sets and fuzzy logic in multi-criteria decision making. The 50th anniversary of Prof. Lotfi Zadeh’s theory: introduction // Technological and Economic Development of Economy . 2015. Vol. 21. No 5. P. 379–398.
23. Lee C., Lee A., Lee J. Handbook of Quantitative Finance and Risk Management. New York: Springer, 2010. 1716 p.
24. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина Паблишер, 2017. 1316 с.
25. Брейли Р., Майерс С., Аллен Ф. Принципы корпоративных финансов. М.: Вильямс, 2016. 576 с.
26. Коупленд Т., Колер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. М.: Олимп-Бизнес, 2008. 576 с.
27. Бишоп Д., Эванс Ч. Оценка компаний при слияниях и поглощениях. Создание стоимости в частных компаниях. М.: Альпина Паблишер, 2015. 336 с.

28. Brotherson W., Eades K., Harris R., Higgins R. Company Valuation in Mergers and Acquisitions: How Is Discounted Cash Flow Applied by Leading Practitioners? // Journal of Applied Finance. 2014. Vol. 24. No 2. P. 43–51.
29. Erxleben U., Schiereck D. Wealth creation of mergers in downturn markets // Journal of Management Control. 2015. Vol. 26. No 4. P. 317–345.
30. Dutordoir M., Roosenboom P., Vasconcelos M. Synergy disclosures in mergers and acquisitions // International Review of Financial Analysis. 2014. Vol. 31. P. 88–100.
31. Ferrer R. An empirical investigation of the effects of merger and acquisition on firms' profitability // Academy Of Accounting And Financial Studies Journal. 2012. Vol. 16. No 3. P. 31–55.
32. Xia Z., Xiuzhi Z. Strategic Analysis of Synergistic Effect on M&A of Volvo Car Corporation by Geely Automobile // I-Business. 2011. Vol. 3. No 1. P. 5–15.
33. Garzella S., Fiorentino R. A synergy measurement model to support the pre-deal decision making in mergers and acquisitions // Management Decision. 2014. Vol. 52. No 6. P. 1194–1216.
34. Zaheer, A., Castaner, X., Souder, R. Synergy sources, target autonomy, and integration in acquisitions // Journal of Management. 2013. Vol. 39. No 3. P. 604–632.
35. Грязнова А. Г., Федотова М. А. Оценка бизнеса. М.: Финансы и статистика, 2009. 736 с.

36. Аникина И.Д. Создание синергетических эффектов в сделках слияний и поглощений // Финансовый менеджмент. 2009. 49 с.
37. Федорова Е. С. Оценка стоимости публичных компаний в процессе слияния на российском рынке // Дисс. канд. экон. наук. Москва. 2006.
38. Рынок слияний и поглощений в России в 2015 году. URL: <https://home.kpmg.com/ru/ru/home/insights/2016/04/ma-survey-report-2015.html> (дата обращения: 18.03.2017).
39. Финансовая отчетность ПАО «Лукойл». URL: <http://www.lukoil.ru/InvestorAndShareholderCenter/ReportsAndPresentations/FinancialReports> (дата обращения: 18.03.2017).
40. Финансовая отчетность ПАО «Роснефть». URL: https://www.rosneft.ru/Investors/statements_and_presentations/Statements/ (дата обращения: 18.03.2017).
41. Финансовая отчетность ПАО «Башнефть». URL: <http://bashneft.ru/disclosure/finance-results/> (дата обращения: 18.03.2017).
42. Справочник аналитика ПАО «Лукойл». URL: http://www.lukoil.ru/InvestorAndShareholderCenter/ReportsAndPresentations/AnnualReports_info (дата обращения: 18.03.2017).
43. Перфильева И. Г. Приложения теории нечетких множеств // Итоги науки и техники. Серия «Теория вероятностей. Математическая статистика. Теоретическая кибернетика». 1990 г. Т. 29. С. 83–151.
44. Dat L. Q. et al. Improved arithmetic operations on generalized fuzzy numbers // Fuzzy Theory and Its Applications (iFUZZY), 2013 International Conference on. IEEE, 2013. P. 407–414.

45. Звягинцева А. А. Принятие управленческих решений компании в условиях неопределенности рынка на примере ОАО «Лукойл» // Процессы управления и устойчивость. 2016. Т. 3. № 1. С. 637–641.
46. Звягинцева А. А. Задача многокритериальной оптимизации параметров инвестиционного проекта // Процессы управления и устойчивость. 2015. Т. 2. № 1. С. 617–622.

Приложение 1

Показатели бухгалтерского баланса для ПАО «Роснефть», тыс. руб.

Итог по разделу II	1200	4 236 515 301
БАЛАНС	1600	9 449 874 264
Итог по разделу III	1300	1 434 431 053
Итог по разделу IV	1400	5 976 619 031
Итог по разделу V	1500	2 038 824 180
Выручка	2110	3 831 094 945
Прибыль (убыток) от продаж	2200	116 800 058
Проценты к уплате	2330	-327 398 599
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	173 284 786
Чистая прибыль (убыток)	2400	239 413 255

Показатели бухгалтерского баланса для ПАО «Лукойл», тыс. руб.

Итог по разделу II	1200	863 678 809
БАЛАНС	1600	2 023 181 372
Итог по разделу III	1300	1 301 245 848
Итог по разделу IV	1400	309 603 543
Итог по разделу V	1500	412 331 982
Выручка	2110	259 197 748
Прибыль (убыток) от продаж	2200	212 970 686
Проценты к уплате	2330	-42 937 268
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	325 097 817
Чистая прибыль (убыток)	2400	302 294 681

Показатели бухгалтерского баланса для ПАО «Башнефть», тыс. руб.

Итог по разделу II	1200	111 534 286
БАЛАНС	1600	402 472 603
Итог по разделу III	1300	164 276 664
Итог по разделу IV	1400	133 257 689
Итог по разделу V	1500	104 938 250
Выручка	2110	521 038 798
Прибыль (убыток) от продаж	2200	76 165 658
Проценты к уплате	2330	-15 792 050
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	66 565 074
Чистая прибыль (убыток)	2400	52 306 523

Приложение 2

	«Очень низкий»	«Низкий»	«Средний»	«Высокий»	«Очень высокий»
X_1	$(0;0;0,1;0,2)$	$(0,1;0,2;0,25;0,3)$	$(0,25;0,3;0,45;0,5)$	$(0,45;0,5;0,6;0,7)$	$(0,6;0,7;1;1)$
X_2	$(-1;-1;-0,005;0)$	$(-0,005;0;0,09;0,11)$	$(0,09;0,11;0,3;0,35)$	$(0,3;0,35;0,45;0,5)$	$(0,45;0,5;1;1)$
X_3	$(0;0;0,5;0,6)$	$(0,5;0,6;0,65;0,8)$	$(0,65;0,8;0,9;1)$	$(0,9;1;1,3;1,5)$	$(1,3;1,5;\infty;\infty)$
X_4	$(0;0;0,02;0,03)$	$(0,02;0,03;0,08;0,1)$	$(0,08;0,1;0,3;0,35)$	$(0,3;0,35;0,5;0,6)$	$(0,5;0,6;\infty;\infty)$
X_5	$(0;0;0,12;0,14)$	$(0,12;0,14;0,18;0,2)$	$(0,18;0,2;0,3;0,45)$	$(0,3;0,45;0,5;0,8)$	$(0,5;0,8;\infty;\infty)$
X_6	$(-\infty;-\infty;0;0)$	$(0;0;0,006;0,01)$	$(0,006;0,01;0,06;0,1)$	$(0,06;0,1;0,225;0,4)$	$(0,225;0,4;\infty;\infty)$

Приложение 3

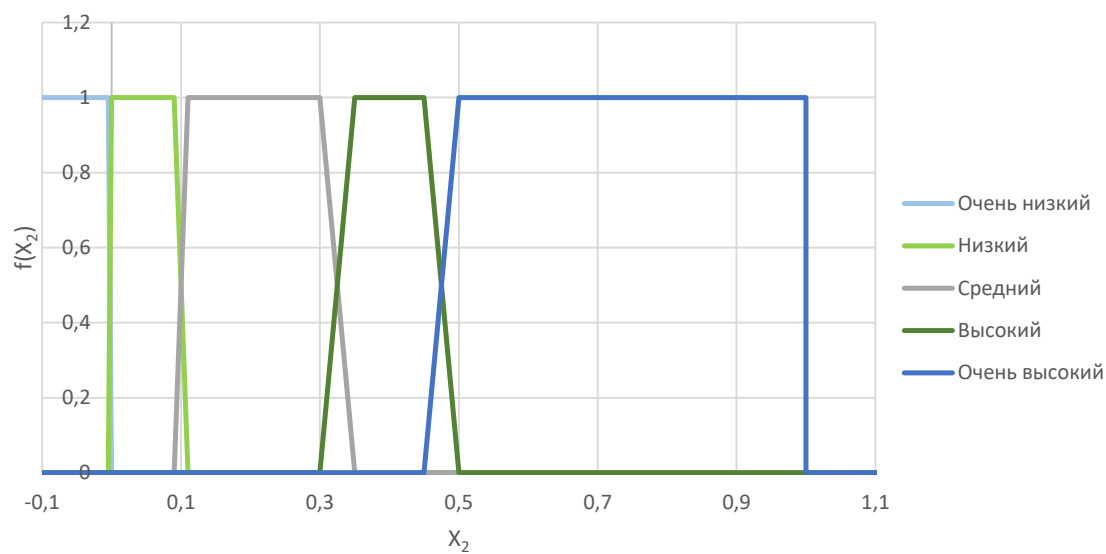


Рис. 12: Трапецевидные функции принадлежности уровней показателя X_2 .

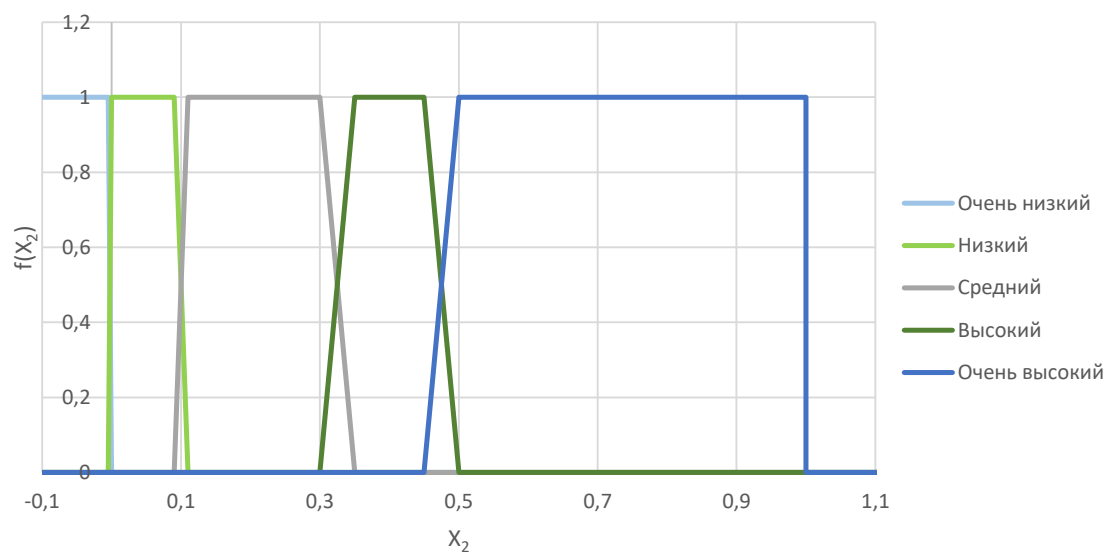


Рис. 13: Трапецевидные функции принадлежности уровней показателя X_3 .

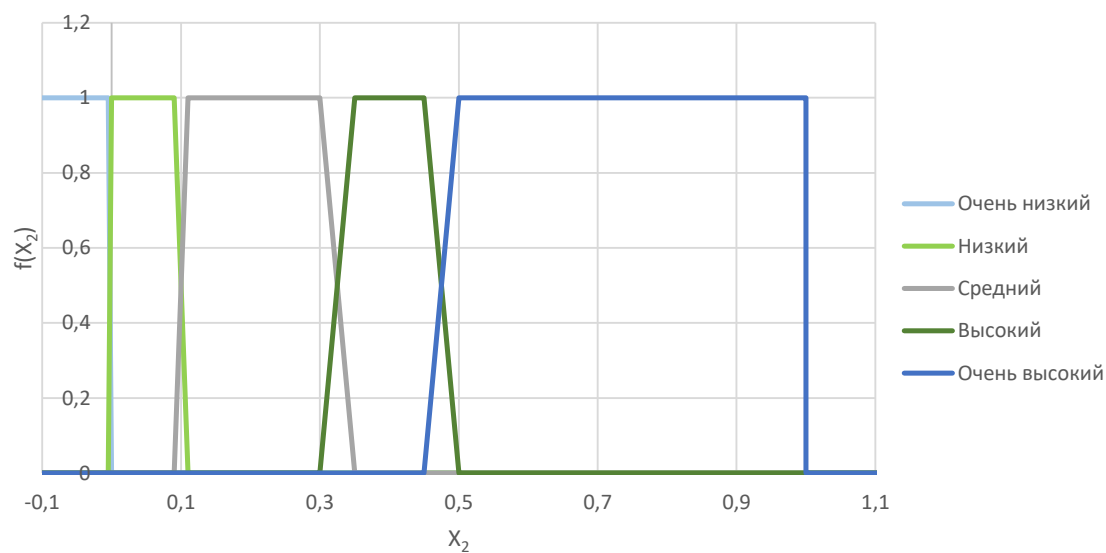


Рис. 14: Трапецевидные функции принадлежности уровней показателя X_4 .

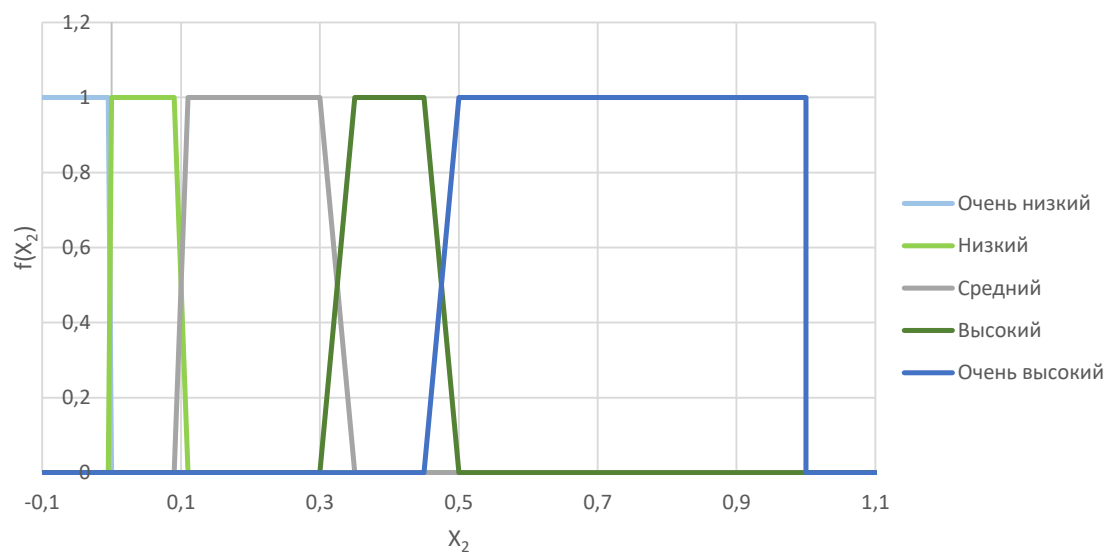


Рис. 15: Трапецевидные функции принадлежности уровней показателя X_5 .

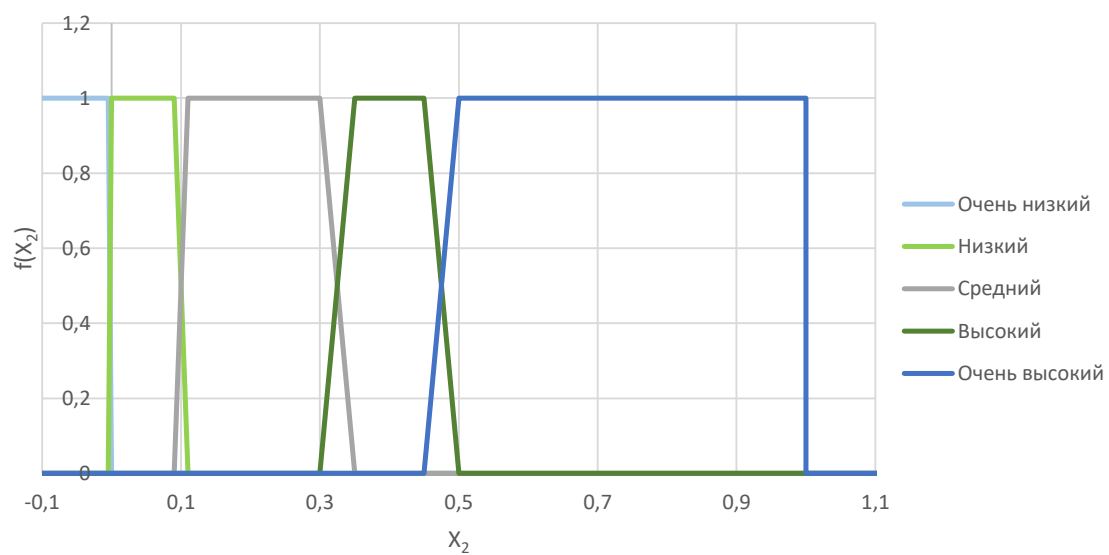


Рис. 16: Трапецевидные функции принадлежности уровней показателя X_6 .